



# DEPIK

## Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan

Journal homepage: [www.jurnal.unsyiah.ac.id/depik](http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/depik)



### Komunitas Echinodermata di kawasan intertidal Pantai Mandalika Pulau Lombok, Indonesia

### *Echinoderm community at intertidal area of Mandalika Beach Lombok Island Indonesia*

Imam Bachtiar<sup>1,2\*</sup>, I Wayan Merta<sup>1</sup>, Kusmiyati Kusmiyati<sup>1</sup>, AR Syachruddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram 83125, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram 83125, Indonesia.

#### ARTICLE INFO

##### Keywords:

*Ophiocoma*  
*Echinometra*  
*Nyale*  
Lombok Tengah  
Population structure

##### Kata kunci:

*Ophiocoma*  
*Echinometra*  
*Nyale*  
Lombok Tengah  
Struktur populasi

#### ABSTRACT

*Echinoderm community was studied at the Mandalika Beach which is the main habitat of nyale worms in the southern coast of Lombok Island, from July to September 2017. The aim of study was to describe community structure of Echinoderm fauna and population structure of predominant species. Data on species richness and its abundance were collected using transect-quadrates methods. Five transects were laid haphazardly seaward that may represent the whole reef flat with about 200 m length and 100 m wide. On every 10 meter along the transect length a 5x1 m<sup>2</sup> quadrates was made, that overall there were 44 quadrates. The results showed that only eight species of Echinoderms found in the quadrates samples, i.e. sea urchin *Echinometra mathaei* (Echinoidea), and brittle stars, *Ophiocoma scolopendrina*, *O. echinata*, *O. erinaceus*, *Ophiomastix annulosa* and *Ophioderma* sp. (Ophiuroidea). Two other Echinoidea were also found outside the quadrates, i.e. *Echinobrix calamaris* and *Diadema setosum*. Simpson diversity index (D) was 1,243, evenness index (E) was 4,023, Shanon-Winner diversity index (H) was 0,430 and equatibility index (J) was 0,267. Sea urchin *E. mathaei* was the most predominant population (89,38% of total composition) with average abundance 11,87±22,37 individual m<sup>2</sup>. Brittle star *O. scolopendrina* come the second predominant population (7,31%) with average abundance 0,86±2,43 individual m<sup>2</sup>. The other four brittle stars had very low proportion (<2%) and low abundance (< 0,20 individual m<sup>2</sup>). Population structure showed that these two populations mostly consisted of reproductive members. Ecological interactions of these two predominant Echinoderms should be studied in more detail on interactions among of the Echinoderms and nyale worms.*

#### ABSTRAK

Penelitian komunitas Echinodermata dilakukan di Pantai Mandalika yang menjadi habitat utama cacing *nyale*, pada bulan Juli-September 2017. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan struktur komunitas Echinodermata dan struktur populasi spesies yang dominan. Data kekayaan spesies dan kelimpahan diambil dengan metode transek kuadrat. Lima transek diletakkan tersebar ke arah laut pada pantai yang panjangnya sekitar 200 m dan lebar 100 m tersebut. Setiap titik 10 meter pada transek dibuat kuadrat ukuran 5 m<sup>2</sup>, dengan jumlah kuadrat sampel seluruhnya 44 kuadrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas Echinodermata mempunyai kekayaan spesies yang rendah di Pantai Mandalika. Organisme Echinodermata yang dijumpai hanya 8 (delapan) spesies, yaitu landak laut *Echinometra mathaei* (Echinoidea), serta lima jenis bintang mengular, *Ophiocoma scolopendrina*, *O. echinata*, *O. erinaceus*, *Ophiomastix annulosa* dan *Ophioderma* sp. (Ophiuroidea). Di luar kuadrat tercatat dua jenis landak laut lainnya, yaitu *Echinobrix calamaris* dan *Diadema setosum*, dengan kelimpahan yang sangat rendah. Indeks-indeks komunitas pada umumnya rendah. Indeks diversitas Simpson (D) 1,243, indeks keseragaman (E) 4,023, indeks keanekaragaman spesies Shanon-Winner (H) 0,430 dan indeks kesetaraan (J) 0,267. Landak laut *E. mathaei* sangat dominan (89,38%) dengan kelimpahan rata-rata 11,87±22,37 individu m<sup>-2</sup> di dalam komposisi komunitas Echinodermata. Bintang mengular *O. scolopendrina* menempati urutan dominansi kedua (7,31%) dengan kelimpahan rata-rata 0,86±2,43 individu m<sup>-2</sup>, sedangkan empat bintang mengular lainnya mempunyai proporsi kurang dari 2% dan kelimpahan rata-rata kurang dari 0,20 individu m<sup>-2</sup>. Struktur populasi *E. mathaei* dan *O. scolopendrina* menunjukkan bahwa sebagian besar anggota populasi mempunyai ukuran reproduktif. Kehadiran hewan Echinodermata tersebut di habitat cacing *nyale* (Eunicidae, Polychaeta) menuntut penelitian lanjutan tentang peran ekologis dari masing-masing hewan Echinodermata dan interaksinya dengan cacing *nyale*.

DOI: 10.13170/depik.9.2.13582

\* Corresponding author.

Email address: [imambachtiar@unram.ac.id](mailto:imambachtiar@unram.ac.id)

p-ISSN 2089-7790; e-ISSN 2502-6194

Received 4 March 2020; Received in revised from 21 March 2020; Accepted 5 May 2020

Available online 20 May 2020

## Pendahuluan

Pantai Mandalika merupakan habitat utama bagi cacing *nyale* (Annelida, Polychaeta), yang secara kultural dan ekonomis sangat penting bagi masyarakat Lombok Tengah (Wacana, 1992; Jekti et al., 1993; Bachtiar dan Bachtiar, 2019). Rataan terumbu karang di Pantai Mandalika, yang merupakan kawasan intertidal, banyak dihuni oleh hewan-hewan macrobenthos terutama Annelida dan Echinodermata. Hewan Annelida (Polychaeta) pada umumnya hidup sebagai infauna di dalam lubang terumbu karang, sedangkan Echinodermata sebagai epifauna yang bersembunyi di balik bebatuan atau di ruang celah-celah pada terumbu karang. Kedua kelompok besar Invertebrata tersebut hidup di mikrohabitat yang sangat berdekatan tanpa diketahui interaksi ekologisnya. Status hewan Echinodermata di Pantai Mandalika perlu dipelajari sebagai langkah awal untuk memahami interaksi ekologis antar benthos di pantai ini, sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan untuk melindungi cacing *nyale* (Polychaeta). Cacing *nyale* merupakan kumpulan cacing Polychaeta yang terdiri dari *Eunice sicilensis* (Palola), *Lysidice collaris* dan *Nereis heteropoda* (Jekti et al., 1993).

Pengembangan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika Resort yang sedang berlangsung membawa implikasi munculnya potensi perubahan lingkungan di Pantai Mandalika, akibat konstruksi dan operasional fasilitas pariwisata. Pada saat ini, potensi gangguan insani terhadap kelestarian cacing *nyale* hanya berasal dari eksploitasi *nyale*, yaitu gamet cacing Eunicidae, yang berlebihan pada saat berlangsungnya tradisi *bau nyale* atau menangkap *nyale* (Bachtiar et al., 2016). Dalam lima tahun mendatang, operasional pariwisata di KEK Mandalika Resort yang akan membutuhkan sekitar 22.000 m<sup>3</sup> air tawar dari pabrik desalinasi akan berpotensi menjadi ancaman tambahan bagi komunitas cacing *nyale* di Pantai Mandalika. Hewan Echinodermata yang hidup berdampingan dengan cacing *nyale* dapat dijadikan sebagai pendeteksi perubahan lingkungan yang terjadi, baik dari pelaksanaan tradisi maupun pembangunan sarana pariwisata. Ferná'ndez-Torquemada et al. (2013) menyajikan bukti bahwa Echinodermata merupakan indikator yang sensitif terhadap perubahan lingkungan perairan dari fasilitas desalinasi.

Pada saat ini, ekologi komunitas Echinodermata di Pantai Mandalika belum banyak diketahui. Studi pendahuluan mengungkapkan bahwa kelimpahan Echinoidea dapat mencapai 85 individu m<sup>2</sup> dan Ophiuroidea mencapai 110 individu m<sup>2</sup>. Kelimpahan

yang tinggi ini menunjukkan mereka memiliki peran ekologis yang sangat penting. Observasi personal juga mengungkapkan bahwa sebagian Ophiuroidea dapat memangsa *nyale* ketika terjadi pemijahan cacing *nyale*.

Penelitian tentang komunitas Echinodermata memang sangat sedikit di Pulau Lombok. Di Pantai Sira telah dicatat 31-36 spesies Echinodermata yang hidup di padang lamun (Yusuf, 1998). Di Pantai Kuta dan Grupuk keanekaragaman spesies Echinodermata dilaporkan sebanyak 45 spesies yang terdiri dari 28 genus (Azis dan Sugiarto, 1994). Di luar Lombok, komunitas Echinodermata juga masih sedikit diketahui. Di tiga lokasi di Sulawesi Utara, kekayaan spesies Echinodermata sebanyak 64 spesies (Darsono dan Aziz, 2002). Supono et al. (2014) melaporkan 76 spesies Echinodermata di Selat Lembeh, Sulawesi Utara. Bachtiar et al. (2003) melaporkan struktur populasi dua jenis Echinoidea, *Tripneustes gratilla* dan *Salmacis belli*, di Pantai Tanjunglar, Lombok Timur. Aulia et al. (2017) melaporkan penelitian tentang struktur populasi *Echinometra mathaei* di Pantai Mandalika, Lombok Tengah. Penelitian yang lebih komprehensif diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih besar dan utuh tentang komunitas Echinodermata. Dengan demikian, penelitian ini merupakan langkah awal untuk mempelajari ekologi komunitas Echinodermata. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan struktur komunitas Echinodermata dan struktur populasi dari anggota komunitas yang dominan.

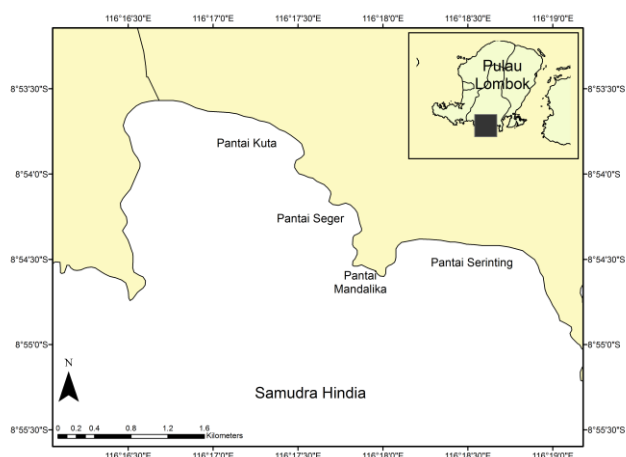
## Bahan dan Metode

### Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli, Agustus dan September 2017, pada hari-hari pasut terendah, di musim kemarau di Pantai Mandalika terletak di sebelah timur Pulau Lombok (Gambar 1). Penelitian tidak dapat dilakukan ketika air menggenangi kawasan intertidal dikarenakan gelombang besar dan banyaknya bebatuan cadas di kawasan ini, sehingga penelitian hanya aman dilakukan ketika pasut sangat rendah. Kondisi pasut yang aman untuk bekerja lebih lama (2-3 jam) hanya terjadi dua hari dalam setiap bulan, yaitu hari keempat dan hari kelima setelah purnama, pada pagi hari antara pukul 06:00 sampai 09:00. Di luar jam dan hari tersebut penelitian sulit dilakukan. Penyelaman SCUBA dan snorkeling juga tidak dapat dilakukan saat pasut tinggi karena gelombang yang besar dan surfing.

Tabel 1. Posisi lima transek di Pantai Mandalika

Nama Transek	Posisi
Transek 1	S 08°54'34.81" dan E 116°17'51.35"
Transek 2	S 08°54'35.34" dan E 116°17'52.53"
Transek 3	S 08°54'35.69" dan E 116°17'53.65"
Transek 4	S 08°54'36.01" dan E 116°17'54.67"
Transek 5	S 08°54'36.49" dan E 116°17'56.07"



Gambar 1. Pantai Mandalika di Pulau Lombok yang menjadi lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada lima lokasi pemasangan transek (Tabel 1). Pada Transek 1 dan 2 (paling barat), tiga kuadrat pertama terletak di substrat batuan vulkanik yang menjadi pondasi dasar rata-rata terumbu di sebelah barat. Selanjutnya posisi Transek 3 terletak di bagian tengah pantai, dimana terdapat pulau vulkanik mikro berukuran diameter sekitar 15 meter. Transek 4 dan 5 diletakkan pada bagian timur, dimana sejumlah karang hidup berbentuk masif *Goniastrea* sp. dan *Favites* sp. dapat dijumpai.

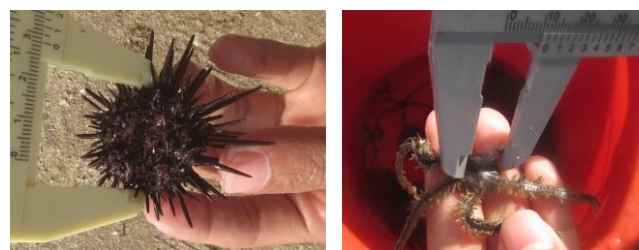
Peralatan yang diperlukan dalam penelitian di lapangan relatif sederhana. GPS Garmin 78S digunakan untuk menandai stasiun penelitian. Roll-meter ukuran 100 m digunakan untuk membuat transek, sedangkan roll-meter ukuran 50 m digunakan untuk membuat kuadrat ukuran 5x1 m<sup>2</sup>. Sepatu *dive-boothies* untuk berjalan di rata-rata terumbu. Alat perlengkapan yang lain berupa sarung tangan, kaliper, pinset dan ember.

### Pengambilan data

Pengambilan data komposisi komunitas Echinodermata dan kelimpahan dari setiap anggota populasi penyusunnya dilakukan dengan metode transek kuadrat. Lima buah transek dibuat tegak lurus garis pantai ke arah laut. Penempatan transek dilakukan berdasarkan perkiraan keterwakilan (*haphazard*). Di setiap transek dibuat sejumlah kuadrat. Kuadrat berukuran 5x1 m<sup>2</sup> ditempatkan secara sistematis di setiap meter ke-10. Komunitas

Echinodermata di dalam kuadrat diidentifikasi jenisnya dan dihitung kelimpahannya. Identifikasi hewan Echinodermata ke tingkat species menggunakan kunci identifikasi dari Fell (1974), Serafy (1979), Pomoroy (2007), Bronstein dan Loya (2013), dan Boissin et al. (2016).

Dua hewan Echinodermata yang paling dominan diukur diameter cakramnya untuk mendeskripsikan struktur populasinya, yaitu landak laut *Echinometra mathaei* dan bintang mengular *Ophiocoma scolopendrina*. Sampel *E. mathaei* diambil dari tempat persembunyiannya secara *haphazard*, dari tepi pantai hingga ke ujung kawasan intertidal, yaitu sekitar 10 meter dari pecahnya gelombang ketika pasut rendah. Landak laut yang tidak pecah cangkangnya saat pengambilan dimasukkan ke dalam ember dan dibawa ke pinggir pantai. Sampel *O. scolopendrina* diambil hanya di bagian tengah Pantai Mandalika yang banyak bongkahan batuan vulkanik. Kuadrat dari besi ukuran 58x44 m<sup>2</sup> dilemparkan secara tidak bias (ke arah belakang) ke kawasan intertidal yang berbatu tersebut dan semua *O. scolopendrina* yang terdapat di dalam kuadrat diambil dan dimasukkan ke dalam ember. Pengukuran diameter cakram dilakukan di pinggir pantai menggunakan kaliper (jangka sorong) plastik, yang tersedia di toko bangunan, dengan ketelitian 0,5 mm (Gambar 2). Setelah pengukuran, semua hewan sampel dikembalikan ke laut, ditebarkan di lokasi yang banyak cerukan batuan agar mereka tidak terseret gelombang.

Gambar 2. Pengukuran diameter cakram *Echinometra mathaei* (kiri) dan *Ophiocoma scolopendrina* (kanan).

### Analisis data

Data yang diperoleh dideskripsikan secara kuantitatif. Indeks-indeks komunitas dihitung berdasarkan rumus dalam Begon et al. (1990), yang meliputi indeks Shanon-Winner (H'), indeks keseragaman (E), indeks Simpson (D), dan indeks kesetaraan (J). Dua hewan Echinodermata yang paling dominan dideskripsikan struktur populasinya berdasarkan ukuran diameter cakramnya, yaitu landak laut *Echinometra mathaei* dan bintang mengular *Ophiocoma scolopendrina*. Ukuran diameter cakram

mempresentasikan umur hewan. Struktur populasi hewan Echinodermata yang lainnya tidak dapat dibuat karena kelimpahannya sangat rendah (kurang dari 10 ekor).

## Hasil

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa di Pantai Mandalika komunitas Echinodermata terdiri dari delapan spesies yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Echinoidea (landak laut) dan Ophiuroidea (bintang mengular). Di Pantai Mandalika tidak pernah dijumpai hewan Asteroidea dan Holothuroidea dari 44 kuadrat berukuran 5 m<sup>2</sup>. Pengamatan di luar transek juga mengkonfirmasi tidak adanya kelompok hewan Asteroidea dan Holothuroidea. Penelitian sebelumnya, misalnya Bachtiar et al. (2016) dan Aulia et al. (2017), juga tidak melaporkan adanya kedua kelas hewan Echinodermata tersebut. Hewan Echinoidea yang ditemukan di dalam kuadrat (sampel) hanya satu spesies, yaitu *Echinometra mathaei*. Hewan Echinoidea lain yang dijumpai di luar kuadrat terdiri dari *Diadema setosum* dan *Echinothrix calamaris*. Kedua jenis Echinoidea tersebut mempunyai kelimpahan yang sangat kecil (hanya 2-3 ekor) dan terbatas pada genangan air goba mikro (*micro-lagoon*) yang dekat dengan pinggir pantai. Hewan Ophiuroidea yang tercatat ada lima jenis, yaitu *Ophiocoma scolopendrina*, *O. erinaceus*, *O. echinata*, *Ophiomatrix annulosa* dan *Ophioderma* sp. Bintang mengular *O. scolopendrina* dijumpai mempunyai kelimpahan tinggi di salah satu transek dari lima transek.

Komunitas Echinodermata menunjukkan nilai indeks-indeks komunitas yang rendah. Kekayaan jenis hanya 8 (delapan) spesies. Indeks diversitas Simpson (D) 1,243, indeks keseragaman (E) 4,023, indeks keanekaragaman spesies Shanon-Winner (H) 0,430 dan indeks kesetaraan (J) 0,267. Di dalam penghitungan indeks-indeks komunitas tersebut, hewan Echinodermata di luar sampel kuadrat tidak masuk dalam perhitungan.

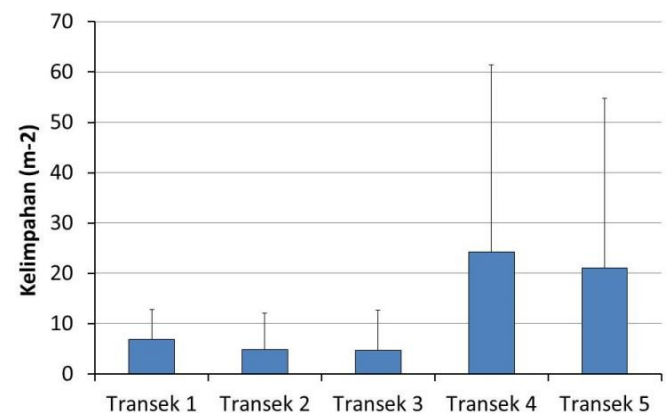
Komposisi komunitas Echinodermata terdiri dari 89,33% landak laut *E. mathaei* dan 7,31% bintang mengular *O. scolopendrina*. Hewan *E. mathaei* berlingkungan dari hempasan gelombang dengan cara tinggal di dalam lubang-lubang cerukan pada terumbu karang. Duri tubuhnya digunakan untuk berpegangan ke arah tiga dimensi, sehingga tidak tergeser oleh gelombang. Di sekitar zona pecahnya gelombang, *E. mathaei* tersebut jumlahnya sangat banyak. Landak laut lainnya, *D. setosum* dan *E. calamaris* tidak hidup di dalam cerukan melainkan di dalam goba mikro di rata-rata terumbu. Bintang mengular *O. scolopendrina* menempati mikrohabitat

yang tidak berarus dan terhindar dari hempasan gelombang. Mereka berlindung di dalam lubang atau cerukan di terumbu karang dan di substrat pasir di bawah bongkahan batuan vulkanik.

## *Echinometra mathaei*

Landak laut *E. mathaei* merupakan anggota Echinodermata yang paling melimpah di kawasan intertidal Pantai Mandalika, yang mempunyai substrat dasar terumbu karang atau batuan vulkanik. Di Pantai Mandalika, kelimpahan landak laut *E. mathaei* rata-rata ( $\pm$ SD) sebesar  $55,71 \pm 108,26$  individu 5 m<sup>-2</sup>, atau  $11,14 \pm 21,65$  individu m<sup>-2</sup>.

Distribusi kelimpahan *E. mathaei* tidak homogen. Kelimpahan *E. mathaei* yang tinggi ditemukan di Transek 4 dan 5 (antara 24-25 individu m<sup>-2</sup>), sedangkan di ketiga transek lainnya mempunyai kelimpahan di bawah 10 individu m<sup>-2</sup> (Gambar 3). Transek 4 dan 5 memiliki substrat dasar batuan kapur terumbu karang yang tidak tertutup pasir sehingga merupakan substrat yang sesuai dengan cara hidup *E. mathaei* sebagai hewan pengebor terumbu karang. Standar deviasi yang sangat besar (hampir 2 kali rata-rata) menunjukkan bahwa distribusi *E. mathaei* di dalam Transek 4 dan Transek 5 juga tidak merata melainkan berkelompok di beberapa kuadrat saja.



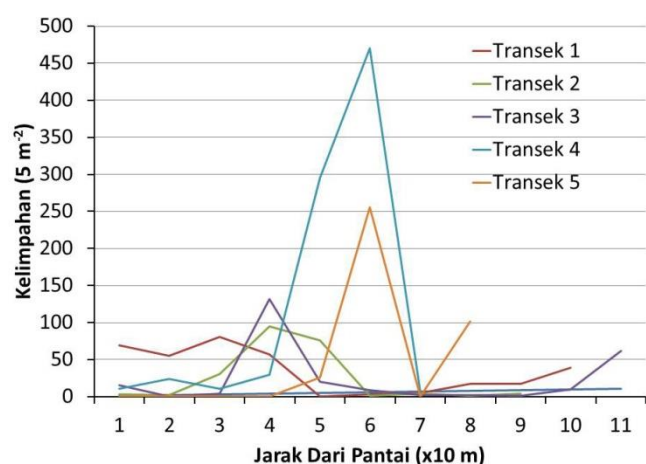
Gambar 3. Perbandingan kelimpahan *Echinometra mathaei* antar lima transek di Pantai Mandalika. Batang galat menunjukkan 1 SD.

Hasil penelitian di Transek 4 dan Transek 5 (keduanya berada di bagian timur) menunjukkan bahwa *E. mathaei* cenderung bergerombol dengan puncak kelimpahan pada kuadrat keenam dan ketujuh atau pada jarak 60-70 meter dari pantai (Gambar 4). Pada tiga transek lainnya, kelimpahan tertinggi dijumpai pada kuadrat ketiga dan keempat, atau pada jarak 30-40 meter dari garis pantai. Ketidak-merataan distribusi ini diduga berkaitan dengan heterogenitas kondisi substrat. Rataan terumbu karang yang tertutup pasir biasanya tidak

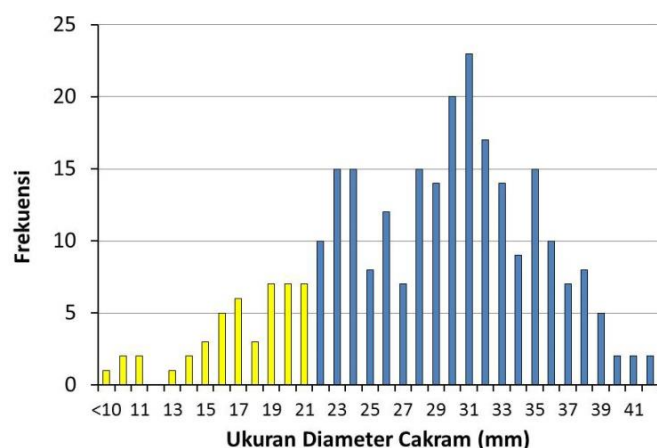


dijumpai *E. mathaei*, sedangkan rata-rata terumbu karang yang bersih dari pasir atau mendapat gelombang yang besar banyak dijumpai cerukan yang dihuni oleh *E. mathaei*.

Struktur populasi *E. mathaei* menunjukkan proporsi individu yang reproduktif lebih banyak dibandingkan yang non-reproduktif. Di Pantai Mandalika, populasi *E. mathaei* mempunyai ukuran diameter cakram antara 5,94 mm hingga 42,25 mm. Ukuran diameter cakram rata-rata ( $\pm$ SD) populasi adalah  $27,91 \pm 6,77$  mm. Sebagian besar populasi merupakan hewan yang sudah mampu reproduksi (83%), yaitu yang memiliki ukuran diameter 22 mm atau lebih besar (Gambar 5).



Gambar 4. Distribusi kelimpahan *Echinometra mathaei* sepanjang transek



Gambar 5. Struktur populasi *Echinometra mathaei* di Pantai Mandalika. Warna kuning adalah ukuran cakram belum dewasa, warna biru sudah dewasa.

### *Ophiocoma scolopendrina*

Bintang mengular *O. scolopendrina* memiliki variasi kelimpahan yang sangat besar baik antar transek maupun antar kuadrat. Hal ini menunjukkan bahwa *O. scolopendrina* memiliki gaya hidup yang berkelompok di mikrohabitat yang dapat melindungi

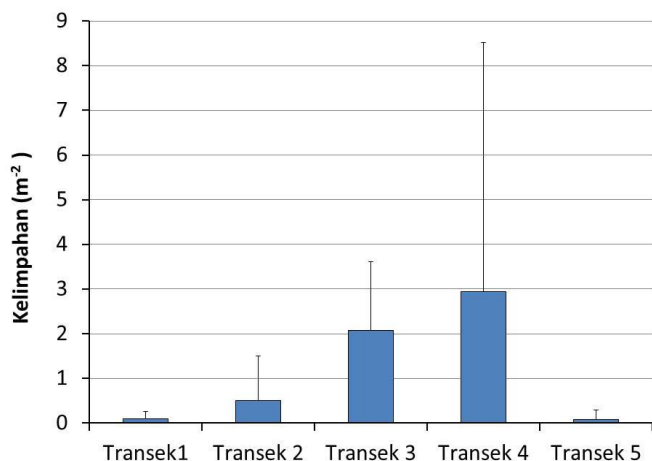
mereka dari hempasan gelombang besar Samudra Hindia. Kelimpahan rata-rata bintang mengular *O. scolopendrina* di Pantai Mandalika adalah  $5,51 \pm 12,69$  individu per kuadrat ( $5 \text{ m}^2$ ), atau  $1,10 \pm 2,54$  individu  $\text{m}^{-2}$ . Nilai rata-rata kelimpahan tersebut tidak dapat digunakan untuk mendeskripsikan kelimpahan di seluruh kawasan intertidal Pantai Mandalika, karena ketersediaan mikrohabitat yang sedikit dan terpengaruh membuat mereka terdistribusi dalam kelompok yang terpisah-pisah.

Deskripsi kelimpahan rata-rata bintang mengular *O. scolopendrina* lebih akurat dilakukan pada level stasiun pengamatan atau transek. Rata-rata ( $\pm$ SD) kelimpahan tertinggi ditemukan pada Transek 4 dengan rata-rata  $2,94 \pm 5,58$  individu  $\text{m}^{-2}$ , kemudian Transek 3  $2,08 \pm 1,54$  individu  $\text{m}^{-2}$ . Rata-rata kelimpahan tiga transek lainnya di bawah 1,00 individu  $\text{m}^{-2}$ . Transek 3 di sebelah timur barisan batuan vulkanik mempunyai kelimpahan yang relatif tinggi dan tersebar hampir merata dari kelima transek (Gambar 6). Pada Transek 4, bintang mengular berukuran kecil dengan kelimpahan tinggi (76 individu per kuadrat) ditemukan di salah satu kuadrat, sedangkan sebagian besar kuadrat lainnya tidak ada bintang mengular. Simpangan baku yang sangat besar menunjukkan besarnya variasi dari kelimpahan di Transek 4.

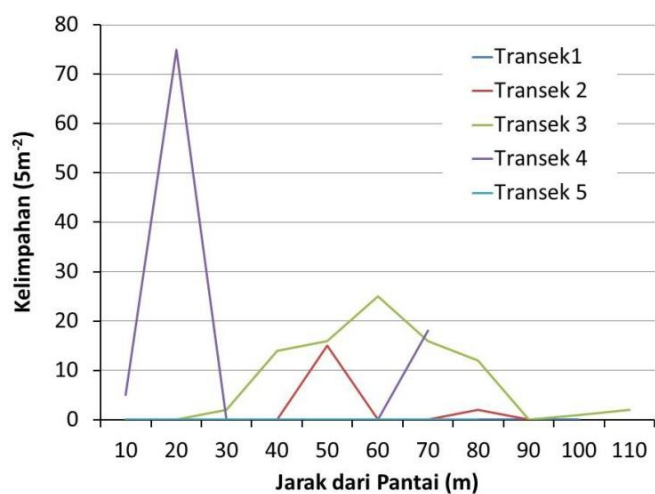
Sebaran kelimpahan bintang mengular *O. scolopendrina* tidak menunjukkan pola tertentu. Pada Transek 3, sebaran kelimpahan *O. scolopendrina* relatif hampir merata di sepanjang transek dari meter ke-40 sampai ke-80 arah laut (Gambar 7). Pada keempat transek lainnya, sebaran kelimpahan bersifat fluktuatif dan tidak berpola. Pada Transek 4, kelimpahan *O. scolopendrina* sangat tinggi pada satu kuadrat, ke-20 meter, kemudian hampir tidak dijumpai lagi *O. scolopendrina*.

Bintang mengular memiliki diameter cakram yang relatif kecil dibandingkan kelompok hewan Echinoidea dan Asteroidea. Di Pantai Mandalika, populasi *O. scolopendrina* mempunyai variasi diameter cakram antara 3,5 mm sampai 19,5 mm. Dari pengukuran 106 individu yang dipilih secara random diperoleh ukuran diameter cakram rata-rata ( $\pm$ SD)  $11,65 \pm 3,35$  mm, dengan modus 11,5 mm. Struktur populasi *O. scolopendrina* menunjukkan bahwa sebagian besar populasinya memiliki ukuran diameter cakram antara 11-13 mm (Gambar 8). Ukuran cakram terkecil yang diperoleh dari sampel adalah 4 mm dan yang terbesar 20 mm. Tidak diperoleh informasi yang rinci tentang batas ukuran dewasa dari *O. scolopendrina*. Pada *Ophiotrix suensoni*, yang ukuran tubuhnya setara dengan *O. scolopendrina*, batas ukuran dewasa dinyatakan sekitar 12 mm (Mladenov, 1983).

Di dalam penelitiannya tentang pola reproduksi *O. suenonoi*, bahkan Mladenov (1983) menggunakan sampel hewan dewasa yang berukuran cakram tubuh rata-rata 7,6 mm. Pada penelitian ini diasumsikan bahwa batas ukuran dewasa *O. scolopendrina* sekitar 12 mm. Dengan asumsi demikian, maka struktur populasi tersebut menunjukkan bahwa 61% anggota populasi dalam kondisi sudah dewasa (Gambar 8).



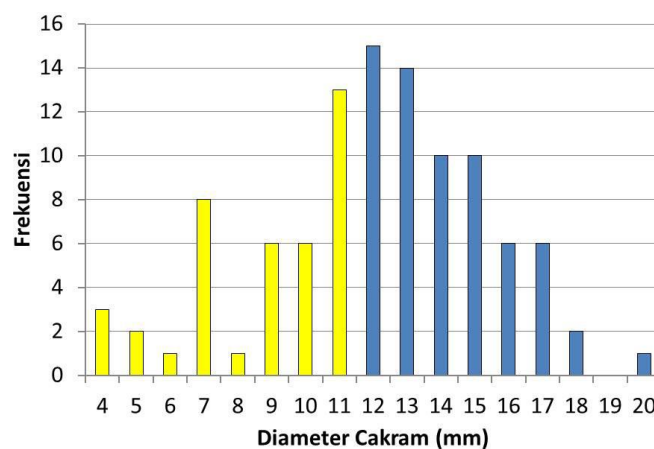
Gambar 6. Perbandingan kelimpahan *Ophiocoma scolopendrina* antara kelima transek di Pantai Mandalika. Batang galat menunjukkan 1 SD.



Gambar 7. Variasi kelimpahan *Ophiocoma scolopendrina* sepanjang transek

Walaupun demikian, hasil penelitian ini perlu dilihat dengan lebih teliti, karena pada bintang mengular *O. echinata*, ukuran diameter cakram tergantung pada substrat tempat hidupnya. Hendler dan Littman (1986) melaporkan bahwa bintang mengular *O. echinata* yang hidup di substrat *Halimeda* ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan yang hidup di karang dan pecahan karang. Pada penelitian ini, sampel seluruhnya diambil dari substrat berpasir di antara batuan vulkanik. Cara pengambilan sampel ini bisa jadi tidak mencerminkan struktur populasi

yang sebenarnya, karena kelompok populasi yang muda tidak di bawah batuan vulkanik. Di dalam penelitian ini, informasi tentang struktur populasi *O. scolopendrina* pada Gambar 6 memiliki sejumlah keterbatasan.



Gambar 8. Struktur populasi *Ophiocoma scolopendrina* di Pantai Mandalika. Warna kuning adalah ukuran cakram belum dewasa, warna biru sudah dewasa.

## Pembahasan

Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pantai Mandalika memiliki dua jenis epibenthos yang sangat menonjol, yaitu landak laut *E. mathaei* dan bintang mengular *O. scolopendrina*. Namun hasil berbeda ditemukan pada dua pantai sekitarnya (Pantai Seger dan Pantai Serinting), dimana kelimpahan *E. mathaei* dan *O. scolopendrina* sangat rendah (Bachtiar et al., 2016). Perbedaan Pantai Mandalika dengan dua pantai di sekitarnya adalah substrat dasar kawasan intertidal. Posisi geografis Pantai Mandalika lebih menonjol ke selatan daripada kedua pantai di sebelahnya yang terdapat di dalam teluk. Pantai Mandalika menerima gelombang yang lebih besar dari Samudra Hindia sehingga kawasan intertidal tidak berpasir melainkan berupa sustrat keras terumbu karang. Terumbu karang di Pantai Mandalika bersambungan dengan terumbu karang di Pantai Seger dan Pantai Serinting. Di bagian belakang terumbu karang Pantai Seger dan Pantai Serinting terdapat padang lamun, karena mempunyai substrat yang berpasir. Hewan *E. mathaei* dan *O. scolopendrina* keduanya tidak dijumpai di kawasan ekosistem padang lamun.

Kelimpahan *E. mathaei* dalam penelitian ini lebih tinggi dari laporan hasil-hasil penelitian sebelumnya di Indonesia. Di perairan Talise, Minahasa Utara, Yusron (2016) melaporkan kelimpahan *E. mathaei* 172 individu per area atau 1,72 individu  $m^2$ . Ini adalah satu-satunya data pembandingan kelimpahan *E. mathaei* yang tersedia dari perairan Indonesia. Rata-rata

kelimpahan di Minahasa Utara tersebut diambil dengan kuadrat ukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$ . Pengalaman kami di Pantai Mandalika, kuadrat dengan ukuran  $1 \text{ m}^2$  menghasilkan data yang sangat banyak nilai 0, sehingga kami menggunakan ukuran yang lebih besar. Penelitian ini juga memberikan estimasi kelimpahan *E. mathaei* yang lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh Aulia et al. (2017) di lokasi yang sama dengan ukuran kuadrat yang sama, yaitu  $7,95 \text{ individu m}^{-2}$ . Penelitian tersebut dilakukan tiga bulan sebelumnya dengan sampel 16 kuadrat pada tiga transek. Penelitian ini menggunakan sampel transek dan kuadrat dengan jumlah hampir dua kali lipat dari Aulia et al. (2017). Selanjutnya di Pantai Mandalika kelimpahan *E. mathaei* ternyata lebih rendah daripada hasil-hasil penelitian sebelumnya di luar Indonesia. Di kawasan Samudra Hindia bagian barat, Kiwengwa dan Pongwe, kelimpahan *E. mathaei* dilaporkan  $20,50 \pm 12,00 \text{ individu m}^{-2}$  (Bronstein dan Yola, 2013). Kelimpahan *E. mathaei* di bagian timur Afrika tersebut dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan di Pantai Mandalika.

Namun kehadiran *E. mathaei* dalam kelimpahan yang tinggi diduga dapat menyebabkan bioerosi terumbu karang, dimana ketika *E. mathaei* memakan algae, banyak kapur terumbu karang yang ikut termakan dan dibuang sebagai feses (Manullang et al., 2014). Peyrot et al. (2000) melaporkan bahwa di French Polynesia kelimpahan *E. mathaei*  $7-10 \text{ individu m}^2$  menyebabkan bioerosi sebanyak  $0,6-7,5 \text{ kg m}^2/\text{tahun}$ . Oleh karena itu kelimpahan *E. mathaei*  $11 \text{ individu m}^2$  di Pantai Mandalika diperkirakan menimbulkan bioerosi dalam jumlah yang serupa. Hal ini akan menyebabkan terumbu karang lebih cepat mengalami pendalaman jika biota penghasil kapur sudah hilang. Biota penghasil kapur yang utama di Pantai Mandalika adalah Foraminifera, algae berkapur dan karang. Namun demikian interaksi antar organisme tersebut belum pernah dilaporkan di Pantai Mandalika sehingga tidak dapat diperkirakan dampak-dampaknya.

Selanjutnya hasil analisis menunjukkan sebagian besar populasi *E. mathaei* di Pantai Mandalika merupakan hewan yang sudah mampu reproduksi (83%). Walaupun demikian, struktur populasi dari sampel tersebut tidak dapat dianggap mencerminkan struktur populasi yang sebenarnya di alam. Penelitian ini kesulitan menemukan hewan yang berukuran kecil karena tempatnya lebih tersembunyi dan kadang tertutupi oleh hewan dewasa. Kesulitan seperti ini tidak hanya dijumpai di dalam penelitian di Pantai Mandalika, misalnya Brey (1991), ketika meneliti struktur populasi landak laut *Sterechinus antarticus* di Weddel Sea, dia menggunakan model matematis

untuk memperkirakan kelimpahan populasi yang berukuran kecil atau belum dewasa.

Hasil analisis kelimpahan *O. scolopendrina* menunjukkan nilai  $1,10 \pm 2,54 \text{ individu m}^{-2}$ , dimana lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Suwartimah et al. (2017) di Pantai Krakal, Gunung Kidul ( $4,01 \text{ individu m}^{-2}$ ). Selanjutnya data kelimpahan dari Indonesia tersebut ternyata juga jauh lebih rendah dibandingkan dengan di Kenya, Afrika yang mencapai rata-rata  $248 \text{ individu m}^{-2}$  (Oak dan Scheibling, 2006). Penelitian tersebut bahkan menemukan kelimpahan *O. scolopendrina* sebanyak  $320 \text{ individu m}^{-2}$  di tempat tertentu. Lebih lanjut, ukuran diameter cakram *O. scolopendrina* ( $3,5-19,5 \text{ mm}$ ) di Pantai Mandalika hampir sama dengan yang dijumpai di Kenya ( $3-18 \text{ mm}$ , dengan modus  $9 \text{ mm}$ ) (Oak dan Scheibling 2006). Namun ukuran diameter cakram yang lebih besar pernah dilaporkan di Mauritius mencapai  $23,8 \text{ mm}$  (Olbers dan Samyn, 2013).

Dari hasil-hasil penelitian ini dapat digarisbawahi bahwa dua jenis Echinodermata *E. mathaei* dan *O. scolopendrina* memiliki peran ekologis yang sangat penting bagi cacing *nyale* di Pantai Mandalika. Cacing *nyale* merupakan fauna intertidal yang paling penting secara kultural bagi masyarakat Lombok (Wacana, 1992). Setiap tahun dilaksanakan tradisi menangkap *nyale*, yaitu bagian epitoki (gamet) dari cacing *nyale* (Bachtiar dan Bachtiar, 2019). Cacing Eunicidae tersebut merupakan pemakan algae (Fauchald dan Jumars, 1979). Landak laut *E. mathaei* juga merupakan pemakan algae di permukaan terumbu karang (McClanahan dan Muthiga, 2001; Manullang et al., 2014). Antara *E. mathaei* dan cacing *nyale* mempunyai relung yang sangat berdekatan. Keduanya mempunyai habitat yang sama, sebagai epifauna dan infauna. Keduanya juga mempunyai sumber makanan yang sama. Interaksi antara *E. mathaei* dengan cacing *nyale* perlu diteliti, apakah bersifat komensal ataukah bersifat kompetisi eksploitatif. Pengetahuan ini sangat penting untuk membuat interpretasi dampak lingkungan ketika *E. mathaei* mengalami kenaikan atau penurunan populasi yang signifikan. Belum ada publikasi yang menjelaskan interaksi antara *E. mathaei* dengan cacing Polychaeta.

Hasil penelitian ini juga menyajikan data awal (*baseline*) tentang komunitas Echinodermata sebelum KEK Mandalika Resort mulai dibangun. Dalam lima tahun mendatang, kawasan khusus ini akan memiliki ribuan kamar hotel, dari target keseluruhan 10 ribu kamar hotel. Di sini juga akan segera dibangun sirkuit MotoGP yang akan menarik ribuan wisatawan ke KEK Mandalika Resort. Data awal tentang komunitas Echinodermata ini akan menjadi salah



satu acuan untuk mengukur besarnya perubahan ekologis perairan sebagai dampak dari perubahan ekologis di daratan. Pemerintah daerah dan ITDC (Indonesia Tourism Development Corporation) sebagai pengelola kawasan pesisir di KEK Mandalika Resort perlu membuat suatu rancangan pemantauan lingkungan yang secara tegas mampu membedakan antara dampak operasional pariwisata dengan dampak-dampak lainnya, misalnya perubahan iklim dan tradisi *ban nyale*.

## Kesimpulan

Komunitas Echinodermata di Pantai Mandalika memiliki kekayaan jenis delapan spesies, yang terdiri dari tiga spesies Echinoidea dan lima spesies Ophiuroidea. Indeks-indeks keanekaragaman komunitas Echinodermata menunjukkan nilai yang kecil atau keseragaman yang besar. Dua jenis Echinodermata yang mendominasi Pantai Mandalika adalah *E. mathaei* dan *O. scolopendrina*. Struktur populasi kedua jenis Echinodermata tersebut didominasi oleh kelompok yang siap reproduksi, berdasarkan ukuran diamaternya.

## Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didanai oleh DIPA BLU Universitas Mataram dengan kontrak No. 787 Q/UN18/LPPM/2017. Penelitian ini sulit dilaksanakan tanpa bantuan para mahasiswa relawan dalam pekerjaan lapangan, sehingga kami berterima kasih kepada Baiq Winda Aulia, Lalu Mariyun, Novi Heryani Putri, Cahya Himawan dan I Putu Mogi Susila.

## Referensi

- Aulia, B.W., I. Bachtiar, J. Jamaludin. 2017. Kelimpahan dan struktur populasi *Echinometra mathaei* (Echinoidea) di kawasan intertidal Pantai Mandalika Lombok Tengah. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, 30 September 2017, Universitas Mataram, Indonesia. pp. 602-610.
- Aziz, A., H. Sugianto. 1994. Fauna echinodermata padang lamun di pantai Lombok Selatan. P3O LIPI, Jakarta. Pp. 52-63.
- Bachtiar, I., N.T. Bachtiar. 2019. Predicting spawning date of nyale worms (Eunicidae, Polychaeta) in the southern coast of Lombok Island, Indonesia. Biodiversitas, 20(4): 971-977.
- Bachtiar, I., P.I. Artayasa, K. Karnan, Z. Zulyadin. 2003. Populasi dua jenis bulu babi *Salmae bellii* (Dorderlein 1902) dan *Tripneustes gratilla* (Linnaeus 1758) (Echinoidea) di padang lamun Gili Meringke, Lombok Timur. Jurnal Biologi, 7(1): 20-25.
- Bachtiar, I., K. Karnan, I.I.A. Hakim, L. Japa, E. Pradjoko, S. Syafruddin. 2016. Kajian potensi dampak pembangunan danau di Distrik the Lagoon terhadap komunitas cacing nyale di Mandalika Resort: potensi dampak dan rekomendasi. Laporan Kemajuan Lembaga Penelitian Universitas Mataram untuk Indonesian Tourism Development Corporation (ITDC). Pp. 73.
- Begon, M., T. Harper, C.R. Townsend. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. Second Edition. Blackwell Scientific Publications, Boston. Pp. 616-617.
- Boissin, E., T.B. Horaeau, G. Paulay, J.H. Bruggeann. 2016. Shallow-water reef ophiuroids (Echinodermata: Ophiuroidea) of Réunion (Mascarene Islands), with biogeographic considerations. Zootaxa, 4098(2): 273-297.
- Brey, T. 1991. Population dynamics of *Sterechinus antarcticus* (Echinodermata: Echinoidea) on the Weddell Sea shelf and slope, Antarctica. Antarctic Science, 3(3): 251-256.
- Bronstein, O., Y. Loya. 2013. The taxonomy and phylogeny of *Echinometra* (Camarodonta: Echinometridae) from the Red Sea and Western Indian Ocean. PLoS One, 8(10): e77374.
- Darsono, P., A. Aziz. 2002. Komunitas Echinodermata dari beberapa pulau di daerah Sulawesi Utara. Ilmu Kelautan, 26(7): 77-88.
- Fauchald, K., P.A. Jumars. 1979. The diet of worms: A study of Polychaete feeding guilds. Oceanography and Marine Biology Annual Review, 17: 193-284.
- Fell, F.J. 1974. The echinoids of Easter Island. Journal of Pacific Science, 28(2): 147-158.
- Fernández-Torquemada, Y., J.M. González-Correa, J.L. Sánchez-Lizaso. 2013. Echinoderms as indicators of brine discharge impacts. Desalination Water Treatment, 51: 567-573.
- Hendler, G., B.S. Littman. 1986. The ploys of sex: relationships among the mode of reproduction, body size and habitats of coral-reef brittle stars. Coral Reefs, 5(1): 31-42.
- Jekti, D.S.D., R. Raksun, S. Sumarjan, E. Julianti, H. Suryawati, M. Maswan, W. Kastoro. 1993. Jenis-jenis Polychaeta di Pulau Lombok dan peristiwa Bau Nyale. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 1(1): 21-32.
- Manullang, C., M. Tshuciya, A. Ambariyanto, D. Permata. 2014. Impact test size and type of *Echinometra mathaei* as agent of bioerosion on reef flat. Ilmu Kelautan, 19(2): 75-80.
- McClanahan, T., N.A. Muthiga. 2001. The ecology of *Echinometra*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 32: 225-244.
- Mladenov, P.V. 1983. Breeding patterns of three species of Caribbean brittle stars (Echinodermata: ophiuroidea). Bulletin of Marine Science, 33(2): 363-372.
- Oak, T., R.E. Scheibling. 2006. Tidal activity pattern and feeding behaviour of the ophiuroid *Ophiocoma scolopendrina* on a Kenyan reef flat. Coral Reefs, 25(2): 212-222.
- Olbers, J.M., Y. Samyn. 2011. The Ophiocoma species (Ophiurida: Ophiocomidae) of South Africa. Western Indian Ocean Journal of Marine Science, 10(2): 137-154.
- Peyrot, M., P. Chabanet, C. Conand, M.F. Fontaine, Y. Letourneur, M. Harmelin-Vivien. 2000. Sea urchin and fish bioerosion on La Reunion and Moorea reefs. Bulletin of Marine Science, 66: 477-485.
- Pomroy, C.M. 2007. Key to the common shallow-water brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. Caribbean Journal of Sciences, 10: 1-42.
- Serafy, D.K. 1979. Echinoids (Echinodermata: Echinoidea). Memoirs of the Hourglass Cruises 5(3). Florida Department of Natural Resources, Saint Petersburg.
- Supono, D.J.W. L. Lane, S. Susetiono. 2014. Echinoderm fauna of the Lembeh Strait, North Sulawesi: Inventory and distribution review. Marine Research Indonesia, 39(2): 51-61.
- Suwartimah, K., D.S. Wati, H. Endrawati, R. Hartati. 2017. Komposisi Echinodermata di rata-rata litoral terumbu karang Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. Buletin Oseanografi Marina, 6(1): 53-60.
- Wacana, H.L. 1992. Beberapa aspek sosio budaya nyale. Prosiding Seminar Ilmiah Aspek Biologi dan Sosial Budaya Nyale, 30 April 1992, Universitas Al Azhar Mataram, Indonesia. pp. 20-24.
- Yusron, E. 2016. Keanekaragaman Echinodermata di perairan Talise, Minahasa Utara. Bawal, 4(3), 185-193.
- Yusuf, M.S. 1998. Kemelimpahan Echinodermata di Padang Lamun Pantai Sira, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Skripsi Sarjana Biologi Lingkungan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

## How to cite this paper:

Imam, B., I.W. Merta, K.Kusmiyati, AR. Syachruddin. 2020. Komunitas Echinodermata di kawasan intertidal Pantai Mandalika Pulau Lombok, Indonesia. Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 9(2): 156-163.